



Das ist Transferforschung

Wie Wissenschaft für die Reallabore der Energiewende den Weg zur Wasserstoffwirtschaft begleitet

1. Einfach erklärt: die Aufgabe der Transferforschung

Im Rahmen des 7. Energieforschungsprogramms hat die Bundesregierung die Reallabore der Energiewende mit dem Schwerpunkt Wasserstoff als feste Säule der Forschungsförderung etabliert. In vielfältigen Projekten werden hier marktnahe Lösungen für den Aufbau einer grünen Wasserstoffwirtschaft in Deutschland unter realen Bedingungen erarbeitet und getestet. Dies betrifft insbesondere komplexe Zusammenhänge zur Herstellung, zur Speicherung und zum Transport von Wasserstoff.

Begleitend hat die wissenschaftliche Transferforschung unter dem Dach von Trans4ReaL begonnen. Hierbei handelt es sich um ein interdisziplinäres Forschungskonsortium aus sieben Institutionen unter der Leitung der Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE). Die Transferforschung hat die Aufgabe, sicherzustellen, dass die gewonnenen Erkenntnisse systematisch erfasst und flächendeckend für den Markthochlauf genutzt werden können. Eine weitere Aufgabe besteht darin, die verschiedenen Akteure der Reallabore der Energiewende zu vernetzen und im Dialog die Erfahrungen und das Wissen aus den Reallaboren zu teilen.

Darüber hinaus analysieren die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die ökologischen Auswirkungen von Wasserstoff oder erfolgsträchtige Geschäftsmodelle für die Zukunft. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen als an die Politik vermittelte Handlungsoptionen in die Erarbeitung der Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Wasserstoffwirtschaft ein.

Damit legen die Transferforschung und Trans4ReaL eine wichtige Grundlage dafür, wie eine nachhaltige Wasserstoffwirtschaft in Deutschland aufgebaut und grüner Wasserstoff in das Energiesystem der Zukunft fest integriert werden kann. Ziel hierbei ist es, die Energiewende voranzubringen, vorhandene Abhängigkeiten in der Energieversorgung abzubauen und mit dem Energieträger Wasserstoff den Industriestandort Deutschland zu stärken.

2. Leistung der Forschung: So hilft das Wissen aus den Reallaboren bei der Umgestaltung des Energiesystems

An den Reallaboren der Energiewende sind verschiedene Konsortien aus Wirtschaft und Wissenschaft beteiligt. Dort erproben sie technische Innovationen im Energiebereich unter echten Bedingungen, um sie schneller am Markt zu etablieren. Damit haben die Reallabore der Energiewende Pioniercharakter für die Transformation des Energiesystems und die komplexen Wechselwirkungen, die zwischen den einzelnen Systemen wie zum Beispiel Gas-, Strom- und Wärmeversorgung bestehen.

Erprobt werden dabei technische sowie nicht technische Innovationen im industriellen Maßstab. Neben dem Bereich „Sektorkopplung und Wasserstofftechnologien“ sind „Energieoptimierte Quartiere“ der zweite Themenbereich der Reallabore. Die damit verbundenen Forschungsfragen nehmen eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung der Energiewende ein. In geografisch abgegrenzten Erprobungsräumen sammeln ausgewählte wissenschaftliche Forschungsinstitute und Universitäten wertvolle Erkenntnisse für

einen möglichen späteren Einsatz der Wasserstofftechnologien in ganz Deutschland.



Die verschiedenen Standorte der Reallabore der Energiewende, die sich mit dem Schwerpunkt Wasserstoff beschäftigen. Das Themenspektrum für Forschungsfragen ist vielfältig – von der Dekarbonisierung der Stahlindustrie bis zur Speicherung von Wasserstoff in Salzkavernen.

Die Reallabore der Energiewende umfassen einzelne Viertel oder Industriearmale, ganze Städte oder einzelne Bundesländer. Einige der Vorhaben liegen in Regionen, die einem Strukturwandel unterworfen sind, beispielsweise durch den Ausstieg aus der Kohleproduktion. Hier können die Reallabore der Energiewende zur Etablierung neuer Technologien und zu neuer Wertschöpfung vor Ort beitragen.

Dabei werden unter anderem folgende konkrete Fragestellungen bearbeitet, um die Energiewende voranzutreiben: Wie kann grüner Wasserstoff im industriellen Maßstab wirtschaftlich eingesetzt werden? Wie verknüpft man das Energiesystem einer Stadt oder auch mehrerer Städte optimal miteinander? Und was ist notwendig, damit die Kopplung der Sektoren Strom, Verkehr, Wärme und Industrie gelingen kann?

Mit der Beantwortung dieser Fragen stellen die Reallabore der Energiewende ein wesentliches Bindeglied zwischen der Entwicklung innovativer Wasserstofftechnologien, ihrer praktischen Erprobung und der wirtschaftlichen Umsetzung dar. Durch die enge Zusammenarbeit von Praxis, Forschung und lokalen Akteuren werden Energietechnologien und Konzepte, die wirksam zum Klimaschutz beitragen, identifiziert und auf reale Bedürfnisse zugeschnitten.

Bei der Ausgestaltung der Energiewende steht auch die Frage im Mittelpunkt, welche Rückwirkungen der Aufbau neuer Wasserstoffinfrastrukturen für die Energieversorgung auf die gesellschaftliche Akzeptanz vor Ort hat, denn dieses wichtige Generationenprojekt lebt davon, dass die Menschen es mittragen.

So wird mit den Reallaboren grundlegendes Wissen über grünen Wasserstoff vermittelt. Bürgerinnen und Bürger erfahren vor Ort und im Austausch mit Expertinnen und Experten, was grüner Wasserstoff ist, wie seine Produktion und Speicherung funktioniert und welche vielfältigen Vorteile sich daraus ergeben: für die Versorgungssicherheit, den Erhalt von Industriearbeitsplätzen oder die Schaffung neuer Arbeitsplätze in der neu entstehenden Wasserstoffwirtschaft.

3. Vielfältiger Einsatz: konkrete Beispiele der Transferforschung aus der Praxis

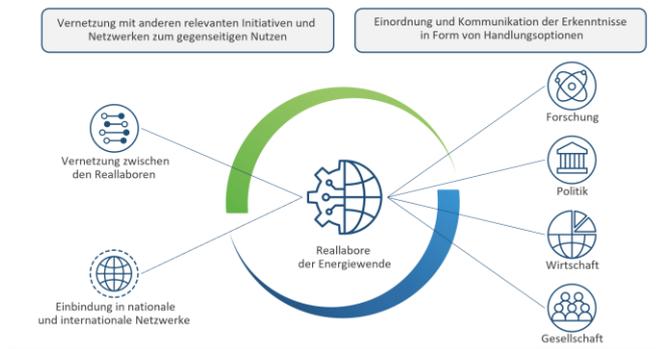
Trans4ReaL begleitet also zum einen die Reallabore bei ihrer Entwicklungsarbeit. Gleichzeitig wird im Kontext der Reallabore auch an eigenen wissenschaftlichen Fragestellungen gearbeitet. Beispielsweise geht es darum, sogenannte technische Abbilder der Umsetzungsprojekte aus den Reallaboren anzufertigen, die verallgemeinerbar sind und sich auch auf andere Wasserstoffprojekte übertragen lassen.

Auch beschäftigt sich Trans4ReaL mit der Frage, wie sich künftige Anlagen zur Wasserstofferzeugung in das bestehende bzw. sich in der Transformation befindende Energiesystem einbinden lassen. Zudem werden für den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft potenzielle Geschäftsmodelle entwickelt, ihre wirtschaftlichen wie regulatorischen Hürden analysiert und Lösungen gesucht.

Das Aufgabenspektrum ist also äußerst vielfältig. Es gibt auch Forschungsfragen, die den Blick über die Bundesrepublik hinauswerfen, um internationale Trends und Entwicklungen in diesem sich dynamisch entwickelnden technischen Umfeld zu untersuchen.

Eine zentrale Säule der Transferforschung ist die Vernetzungsarbeit. Sie findet auf verschiedenen Ebenen statt: Einerseits werden die Reallabore der Energiewende untereinander verbunden. Dies ist notwendig, da die Projekte wiederholt vor ähnlichen Herausforderungen stehen, die sich gemeinsam besser meistern lassen. Hier ist es Aufgabe der Transferforschung, diese Herausforderungen zu identifizieren und mit entsprechenden Dialogformaten zu begleiten. Ein Beispiel dafür ist die Durchführung von Workshops zum Thema Genehmigungsverfahren oder zur Veröffentlichung der Konsultation zum Delegierten Rechtsakt der Erneuerbare-Energien-Direktive II (Renewable Energy Directive II, RED II) zu den Kriterien für grünen Wasserstoff.

Andererseits geht es auch um die Vernetzung nach außen. So ist es ein Ziel, die Reallabore mit ähnlichen Initiativen auf nationaler und internationaler Ebene zu verknüpfen, damit auch hier der Wissens- und Erfahrungsaustausch ermöglicht wird.



Das breite Aufgabenspektrum der Transferforschung im Überblick. Neben der Erarbeitung von Handlungsoptionen für die Entwicklung eines dynamischen Wasserstoffmarktes geht es auch um die Vernetzung der Wasserstoffakteure.

Aus den Erkenntnissen, die aus der Vielzahl an Forschungs- und Vernetzungsaktivitäten gewonnen werden, entstehen zum einen Handlungsoptionen, die an Politik und Wirtschaft vermittelt werden. Aber auch die Reallabore selbst sowie die nationalen und internationalen Vernetzungspartner sollen von den Ergebnissen und Lernerfahrungen profitieren. Bestes Beispiel dafür ist das Forschungsnetzwerk Wasserstoff, in das die Erkenntnisse aus der Transferforschung aktiv eingebracht werden, wie etwa für die Erstellung einer umfassenden Forschungsagenda Wasserstoff oder auch auf Veranstaltungen des Netzwerks.

4. Nächste Schritte: der Weg zu einer grünen Wasserstoffwirtschaft

Erneuerbare Energien bilden die Grundlage für ein klimaneutrales Energiesystem der Zukunft. Für viele Bereiche der Wirtschaft und öffentlichen Versorgung wird grüner Wasserstoff schon bald ein wichtiger Schlüssel zur Dekarbonisierung sein und große Teile der Anwendungen, die aktuell auf Öl, Gas oder Kohle basieren, werden künftig elektrifiziert stattfinden.

Für diejenigen Bereiche, in denen eine Elektrifizierung aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen nicht sinnvoll ist, wird sich grüner Wasserstoff zu einer einsatzfähigen Alternative entwickeln. Dies gilt beispielsweise für die Chemie- oder die Stahlindustrie, aber auch für grünen Wasserstoff als Energielieferant im Verkehr für Schiffe und Flugzeuge sowie im Schwerlastverkehr. Wichtig könnte grüner Wasserstoff zudem in der Rückverstromung in Gaskraftwerken werden, um Lastspitzen und Erzeugungstiefs von erneuerbaren Energien auszugleichen.

Hier bilden die Reallabore der Energiewende für die Transformation der Industrie ein Sprungbrett zur Erprobung großer Anlagen, denn die Transformation muss zeitnah und skaliert angestoßen werden. Vor dem Hintergrund der aktuellen Energiekrise entstehen die Reallabore genau zum richtigen Zeitpunkt, denn jetzt können die Anwender der neuen Wasserstofftechnologien die Transformation praktisch erproben, um bestehende Kostenslücken zu bisherigen konventionellen Energieträgern auszugleichen.

Zudem sind die Reallabore der Energiewende ein wichtiger Informationslieferant, wenn es um den Aufbau von Infrastrukturen und die Verknüpfung der unterschiedlichen Energieträger in einem integrierten Gesamtsystem geht. So müssen zum Beispiel im Bereich der Infrastruktur die Zuständigkeiten beim Aufbau eines Pipelinenetzes geklärt und gegebenenfalls auch Alternativen gefunden werden, um Wasserstoff in regionalen Wirtschaftsverbänden zu transportieren.

Aber auch bei der Speicherung und bei der Entwicklung von Geschäftsmodellen können die Reallabore im Verbund mit der Transferforschung eine wertvolle Wissensressource sein, um den Markthochlauf für grünen Wasserstoff dynamisch in Gang zu setzen. Damit werden zugleich die wirtschaftlichen und technischen Grundlagen für eine starke Erzeugerseite in Deutschland gelegt und bestehende Importabhängigkeiten verringert.

5. Wer alles mitmacht: Akteure und Forschungsvorhaben

Das interdisziplinäre Konsortium Trans4ReaL besteht neben der FfE aus der DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V., dem Zentrum für Brennstoffzellentechnik GmbH, der Agora Energiewende, der Stiftung Umweltenergie-recht, der Ruhr-Universität Bochum sowie der TU München – Hochschule für Politik.

Weitere Infos zum Konsortium:

- Die Konsortialführung liegt bei der FfE.
- Die FfE und die DECHEMA übernehmen die vertrauensvolle Begleitung der Reallabore.
- Das ZBT kümmert sich um Technologien sowie um Normung und Standardisierung.
- Die FfE bearbeitet Energiesystemanalysen und die Analyse von Geschäftsmodellen.
- Die Ruhr-Universität Bochum untersucht Maßnahmen zum Markthochlauf von Wasserstoff.
- Die Stiftung Umweltenergie-recht analysiert bestehende und entstehende Regulatorik auf nationaler und internationaler Ebene.
- Die HfP der TU München untersucht die Akzeptanz sowie den Policy-Vergleich auf internationaler Ebene.
- Die Agora Energiewende analysiert unter anderem Literatur und bündelt die Forschung in das internationale Umfeld ein.

Weiterführende Links zur Transferforschung

Ideenwettbewerb und Forschungsförderung:

<https://www.energieforschung.de/im-fokus/reallabore-der-energie-wende>

Forschungsüberblick und Projekte

<https://www.energiesystem-forschung.de/foerdern/reallabore-der-energie-wende-wasserstoff-sektorkopplung>

Transferforschung und Trans4ReaL

<https://www.ffe.de/projekte/trans4real-transferforschung-fuer-die-reallabore-der-energie-wende-zu-sektorkopplung->

Impressum

Herausgeber:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin
Tel.: +49 (0)30 66 777 - 0
Fax: +49 (0)30 66 777 - 699
E-Mail: info@dena.de
Internet: www.dena.de

Autoren:

Simon Pichlmaier, FfE München
Dr. Sebastian Fasbender, Deutsche Energie-Agentur (dena)
Oliver Jorzik, Deutsche Energie-Agentur (dena)

Bildnachweis:

shutterstock/Ryan Nubel, FfE, Hintergrundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende

Stand:

12/2022

Diese Publikation erscheint im Rahmen der Transferforschung für die Reallabore der Energiewende zu Sektorkopplung und Wasserstoff.

Zentrale Aufgabe der Transferforschung ist die Verarbeitung der Ergebnisse und Erkenntnisse aus den Reallaboren der Energiewende in verallgemeinerbares Wissen und dessen Verbreitung. Hierfür werden die gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse breiteren Stakeholder-Kreisen und der interessierten Öffentlichkeit durch Vernetzungs- und Kommunikationsaktivitäten verfügbar gemacht. So trägt die Transferforschung zur Transparenz von Forschungsergebnissen bei und speist das gewonnene Wissen in den allgemeinen gesellschaftlichen Diskurs zu Energiewende, Klimaschutz und Energiesicherheit ein.



Den Kern der Transferforschung bildet das Forschungsprojekt Trans4Real unter Leitung der FfE München. Das interdisziplinäre Konsortium besteht neben der FfE aus der DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie, dem Zentrum für BrennstoffzellenTechnik, der Agora Energiewende, der Stiftung Umweltenergierecht, der Ruhr-Universität Bochum sowie der Hochschule für Politik der TU München. Unterstützt wird Trans4Real von der Deutschen Energie-Agentur (dena) und der Nationalen Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) in den Bereichen der externen Vernetzung sowie der Verbreitung der Ergebnisse. Die Abstimmung aller Akteure der Transferforschung mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) sowie dem Projektträger Jülich (PtJ) wird über einen Steuerungskreis unter Leitung des BMWK sichergestellt. Die Arbeiten werden vom BMWK finanziert.

Die Transferforschung wird unterstützt durch

